

## PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PLACAS DE CELERON DE MALHA MÉDIA

*Vinicius Gustavo da Cruz<sup>1</sup>, Marcela Vitória Dantas<sup>2</sup>, Celia Kimie Matsuda<sup>3</sup>, Nabi Assad Filho<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial, Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão, Bolsista PIC – UNESPAR. [Viniciusgustavo237@gmail.com](mailto:Viniciusgustavo237@gmail.com)

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial, Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão, Bolsista PIC/ Fundação Araucária – UNESPAR. [Marcela.vit72@gmail.com](mailto:Marcela.vit72@gmail.com)

<sup>3</sup>Orientadora, Doutora, Mestre, Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial – UNESPAR. Professora Pesquisadora do GMPAgro (Grupo Multidisciplinar de Pesquisas Agroindustriais). [celia\\_matsuda@hotmail.com](mailto:celia_matsuda@hotmail.com)

<sup>4</sup>Co-orientador, Mestre, Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial – UNESPAR. Professor Pesquisador do GMPAgro. [nabiassadfilho@hotmail.com](mailto:nabiassadfilho@hotmail.com)

### RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver placas de Celeron de malha média. Para tal, espera-se obter placas de qualidade semelhante ou idêntico as chapas de Celeron industriais, com baixo custo de produção, excelentes propriedades mecânicas, baixo coeficiente de atrito, baixo ruído, baixo peso específico e um material fácil de ser usinado. Para a confecção da placa de Celeron foi realizada uma revisão bibliográfica, planejamento das metodologias e materiais/quantidades necessária. Através desse estudo foi possível confeccionar placas de Celeron semelhante as chapas industriais, ou seja, o estudo apresenta resultados satisfatórios. Espera-se através dessa pesquisa apresentar um estudo através do desenvolvimento de placas de Celeron, utilizando a malha média que possa ter características mínimas para uma boa aceitação comercial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Malha Média; Placas de Celeron; Resina fenólica.

### 1 INTRODUÇÃO

Plastecno ([2019?]) destaca que as Placas de Celeron consistem em um laminado duro e denso, desenvolvido através de tecido de algodão que são dispostos em camadas, onde são impregnados com resina fenólica e moldados em alta pressão e temperatura, resultando em um material rígido e resistente.

As resinas fenólicas são polímeros termorrígidos e totalmente sintéticos, que são utilizadas em diversas aplicações como adesivos para compensados, recobrimento de superfícies, matrizes na fabricação de compostos, para a indústria aeroespacial, automobilística, naval, espuma para isolamento térmico e acústico (SANTOS, VERONICA E PEÇANHA, 2007).

As resinas fenólicas possuem ótima estabilidade térmica, ou seja, são resistentes a chamas e a altas temperaturas, causando pouca fumaça e baixa emissão de gases tóxicos. Suas características são de suma importância em questão relacionadas a segurança dos ambientes, uma vez que, a segurança contra incêndio é primordial.

A degradação da resina fenólica produz um material carbonizado que resulta em taxas muito baixas de espalhamento de chamas visto em comparação com resinas poliésteres (HILTZ, KUZAK E WATKUS, 2001).

Segundo Vick (2017), o calor e a pressão quando aplicados simultaneamente às camadas gera uma reação química, ou seja, polimerização, que ocorre aglomerando as camadas em uma massa sólida e compacta.

De acordo com Impaktto ([2019?]), a chapa de Celeron é utilizada para fins estruturais, por causa da sua alta resistência ao desgaste, ao cisalhamento e ao choque.

Vick (2017) evidencia que a chapa de Celeron se diferencia de acordo com a malha de tecido utilizado, que varia de grosso, média, fino e extrafino. As placas de malha grossa são muito utilizadas na indústria, no entanto quanto mais fina for a malha, melhor será o seu acabamento na peça

Os laminados industriais apresentam as seguintes propriedades (VICK, 2017):

- Mecânicas, que são laminados de tecidos selecionados para resistir a choque de cargas elevadas e ao desgaste, são utilizados tecidos mais finos que resultam numa chapa com maior precisão e melhor acabamento.
- Químicas, são laminados fenólicos que normalmente não são atacados com solventes como álcool, éter e derivados de refino de petróleo, apresentam resistência a baixa concentração de ácidos inorgânicos e ácidos orgânicos como cítricos, maleico, acético e lático, no entanto são atacados por ácidos oxidantes, como os álcalis fortes.
- Térmicas: são laminados em papéis ou tecidos de algodão que podem ser usados intermitentemente a 90 °C a 130 °C. Os laminados com calor acima de 100 °C podem sofrer a sua ação.
- Físicas: é um material que apresenta alta elasticidade, sendo possível trabalhar com tolerâncias maiores, seu coeficiente térmico de expansão é de 3 a 5 vezes mais alto do que o aço.
- Elétricas: a sua resistência elétrica varia devido a configuração dos eletrodos, visto em que o isolante é ensaiado.
- Armazenamento: por ser um material sensível a umidade, recomenda-se o armazenamento seja realizado em lugares secos. Dependendo da resina, o reforço empregado e o processo de laminação utilizada podem variar as propriedades dos laminados, visto que os valores de suas características são típicos. Já a escolha do laminado adequado para um uso específico é um problema de engenharia (VICK, 2017).

A aplicação da chapa de Celeron varia conforme o aditivo utilizado, que pode variar em mecânica, grafitado ou elétrico. O mecânico pode ser aplicado para engrenagens anéis, polias, palhetas de bombas a vácuo e raspadores. O grafitado pode ser aplicado para buchas, mancais, espaçadores, guias de colunas ou até para peças que trabalham em ambientes onde exista dificuldade de acesso ou restrição a uso de lubrificantes. E o elétrico que pode ser aplicado para painéis e quadros elétricos, tirantes e porcas para transformadores elétricos (CELPAN, [2019?]).

De acordo com Plastecno ([2019?]), as principais características da chapa de Celeron é a alta resistência ao desgaste e cisalhamento, baixo coeficiente de atrito, amortecimento dos ruídos, absorve vibrações, alta resistência ao choque e facilmente pode ser cortado, furado e usinado e a temperatura máxima de trabalho pode chegar a 120 °C.

Segundo Borges (2004), no Brasil são poucas as empresas que utilizam resinas fenólicas, que é um processo extremamente limitado, pois ainda não há tecnologia no país para o desenvolvimento destas resinas o que necessita de sua importação, o que torna o processo muito caro e em alguns casos inviável financeiramente.

Desta forma, o objetivo da pesquisa é pesquisar novas metodologias e desenvolver placas de Celeron de malha média, com baixo peso específico, excelentes propriedades mecânicas, baixo coeficiente de atrito, baixo ruído, com baixo custo de produção e um material fácil de ser usinado.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração da placa de Celeron de malha média, foi necessário a realização de uma revisão bibliográfica com o intuito de coletar informações sobre os tipos de placas, espessuras, características físicas, propriedades técnicas e materiais/quantidades necessários para a sua produção.

Na etapa de confecção das placas malha média foi desenvolvido uma prensa hidráulica com chapa aquecedora, além disso, foi utilizado tecidos de algodão, resina fenólica e desmoldante (silicone).

Para a confecção da placa de malha média foi utilizado 22 camadas de tecido de algodão, 600 g de resina fenólica, 600 g de farinha de trigo, 30 g de sulfato de amônia e 600 ml de água.

As placas foram confeccionadas em uma forma de ferro com desmoldante de silicone de tamanho de 30 cm x 30 cm. O tecido de algodão e a resina fenólica foram colocadas em camadas na forma, e foi levado até a prensa em alta temperatura (120°C a 130°C) e pressão (152,7kgf/cm<sup>2</sup>), por um intervalo de 70 minutos. Após esse intervalo a placa foi retirada da prensa e foi deixada em descanso para ser desinformada. Após desinformada foi analisada a sua espessura, cor, rigidez, cheiro e textura.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa objetiva desenvolver placas de Celeron de malha média semelhante ou idêntico as chapas de Celeron industriais.

Com a produção das primeiras placas, onde foram utilizadas a pressão (152,77kgf/cm<sup>2</sup>) e a temperatura (90°C), foi possível observar que a pressão exercida pela prensa hidráulica com chapa aquecedora foi uniforme e integral em toda extensão da placa.

A primeira placa de Celeron apresentou uma coloração amarelada, aroma característicos dos materiais utilizados e pouca resistência ao ser pressionada. Neste sentido, a placa de Celeron não apresentou resultados satisfatórios, pois deveria apresentar uma maior resistência. Observou-se que a resistência dessa placa foi comprometida devida a temperatura utilizada na prensa, visto que, a resina fenólica precisa ser submetida a altas temperaturas para apresentar uma rigidez maior.

As outras placas foram confeccionadas a uma pressão de 152,7kgf/cm<sup>2</sup> e uma temperatura de 130°C, as mesmas apresentaram resultado satisfatórios, tanto em sua coloração, espessura, aroma, quanto em sua resistência ao ser pressionada com as mãos. Essas placas apresentaram uma coloração amarelada escuro, aroma característicos dos materiais utilizados, espessura de 2,6 mm e ótima resistência ao ser pressionada.

As placas confeccionadas apresentaram resultados satisfatórios e semelhantes as placas comerciais, porém ainda existem algumas características a serem melhoradas, por essa razão será necessário a confecção de novas placas.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo objetiva desenvolver placas de Celeron malha média com baixo custo de produção, excelentes propriedades mecânicas, baixo coeficiente de atrito, baixo ruído, baixo peso específico e um material fácil de ser usinado. Almeja-se que essa pesquisa traga resultados expressivos e que apresente boa aceitação comercial.

Através das placas confeccionadas foi possível analisar que a pressão e temperatura foi transferido de forma uniforme e integral por toda extensão da placa. Além do mais, as últimas placas confeccionadas apresentaram resultados satisfatórios, ou seja, sua coloração, espessura, resistência ao ser pressionada foram semelhantes as chapas industriais.

Portanto, conclui-se que a chapa aquecedora apresentou alta eficiência e as placas de Celeron malha média apresentaram resultados satisfatórios. Para trabalhos futuros recomenda-se o uso de diferentes resinas, malhas de algodão e adição de grafite, para assim comparar com os resultados obtidos. Além disso, recomenda-se também a análise quanto ao desempenho das placas, de acordo com o ensaio mecânico de

resistência à flexão ou resistência à tração na flexão, em placas que ainda serão realizados.

## REFÊRENCIAS

CELPAN. **Chapa de Celeron**. [S. l.], [2019?]. Disponível em:

<https://www.celpan.com.br/borracha/celeron/chapa>. Acesso em: 18 jul. 2021.

DAMARI. **Chapas de Celeron**. [S. l.], [2019?]. Disponível em: [www.damari.com.br/placa Celeron](http://www.damari.com.br/placa/Celeron). Acesso em: 21 jul. 2019.

IMPAKTTO. **Chapa de Celeron**. São Paulo - SP, [2019?]. Disponível em:

<http://www.impaktto.com.br/chapa-celeron.php>. Acesso em: 21 jul. 2021.

Hiltz J. A.; Kuzak S.G., Waitkus P. A. **Appl. Polym. Sci.** 2001.

PLASTECNO. **Chapas de Celeron**. [S. l.], [2019?]. Disponível em:

[https://plastecno.com.br/produto/chapa\\_de\\_celeron.php](https://plastecno.com.br/produto/chapa_de_celeron.php). Acesso em: 18 jul. 2021.

SANTOS, Alessandra M. dos; CALADO, Verônica M. A.; PEÇANHA, Ricardo P. ESTUDO DO CICLO DE CURA DE RESINAS FENÓLICAS TIPO RESOL. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS, 9., 2007, [S. l.], **Anais [...]**. 2007.

VICK. **Revisão 2.3**. [S. l.], 27 out. 2017. Disponível em:

<https://www.vick.com.br/datasheets/datasheet-celeron.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2021.